

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08057738 A**

(43) Date of publication of application: **05.03.96**

(51) Int. Cl.

B23Q 7/04
B25J 19/06

(21) Application number: **06221075**

(71) Applicant: **MURATA MACH LTD**

(22) Date of filing: **22.08.94**

(72) Inventor: **KAWAI HIDEITSUGU**

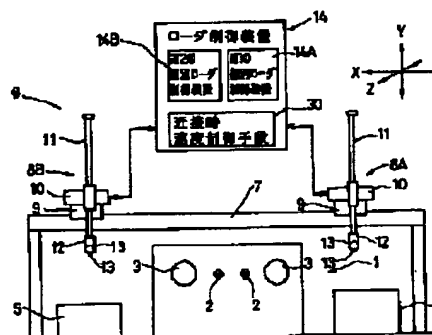
(54) **LOADER DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract

PURPOSE: To deliver workpieces efficiently to a machine tool by controlling the movement of plural loaders, installed in the travelable state on the same rail, without generating the mutual collision of these loaders.

CONSTITUTION: Plural loaders 8A, 8B for delivering workpieces to a machine tool 1 are installed in the travelable state on the same rail 7. A loader control device 14 is provided to control the movement of the respective loaders 8A, 8B independently. The loader control device 14 is provided with a proximity time speed control means 30 for changing the speed forcibly when the relative distance between the adjacent loaders is the reference value or less on the basis of this relative distance obtained from the coordinate value of the individual loaders 8A, 8B. The proximity time speed control means 30 applies speed override of a specified rate when the relative distance between the adjacent loaders 8A, 8B is the first reference value or less and stops when the relative distance is not more than the second reference value shorter than the first reference value.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-57738

(43) 公開日 平成8年(1996)3月5日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 3 Q 7/04

R

B 2 5 J 19/06

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-221075

(22) 出願日 平成6年(1994)8月22日

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(72) 発明者 河合 秀貢

愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田

機械株式会社犬山工場内

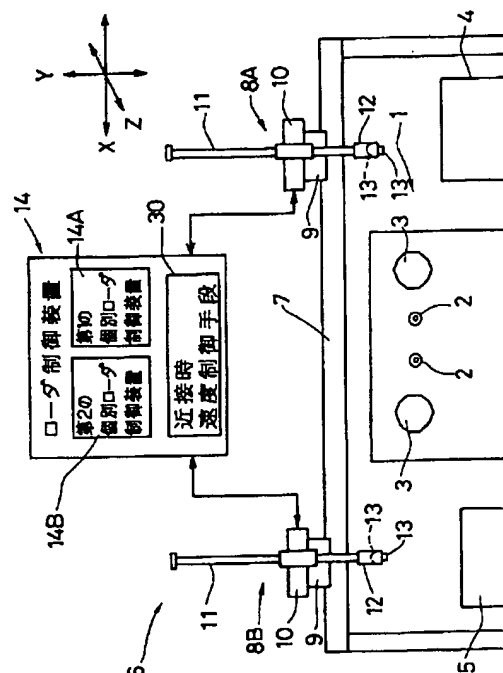
(74) 代理人 弁理士 野田 雅士

(54) 【発明の名称】 ロード装置

(57) 【要約】

【目的】 同じレール上に走行可能に設置した複数台のロードを、これらロード同志の衝突を生じることなく移動制御して、工作機械に対するワークの受渡しを能率良く行う。

【構成】 工作機械1に対して各々ワークの受渡しを行う複数台のロード8A、8Bを同じレール7上に走行可能に設置する。各ロード8A、8Bを独立して移動制御するロード制御装置14を設ける。ロード制御装置14には、個々のロード8A、8Bの座標値から求められる隣合うロード間の相対距離に基づいて、相対距離が基準値以下となると強制的に速度変更させる近接時速度制御手段30を設ける。近接時速度制御手段30は、隣合うロード8A、8B間の相対距離が第1基準値以下になると所定割合の速度オーバーライドをかけ、かつ第1基準値よりも短い第2基準値以下になると停止させるものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 工作機械に対して各々ワークの受渡しを行う複数台のローダを同じレール上に走行可能に設置し、前記各ローダを独立して移動制御するローダ制御装置を設けたローダ装置。

【請求項2】 前記ローダ制御装置に、個々のローダの座標値から求められる隣合うローダ間の相対距離に基づいて、前記相対距離が基準値以下になると強制的に速度変更させる近接時速度制御手段を設けた請求項1記載のローダ装置。

【請求項3】 前記近接時速度制御手段は、隣合うローダ間の相対距離が第1基準値以下になると所定割合の速度オーバーライドをかけ、かつ第1基準値よりも短い第2基準値以下になるといずれか一方を停止あるいは所定位置に一旦待機させるものとした請求項2記載のローダ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、旋盤やその他の工作機械に装備されるガントリ形式等のローダ装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】旋盤などの自動工作機械において、素材ワークの供給や製品ワークの搬出には、ガントリローダなどのローダ装置が使用される。ところが、従来のローダ装置は、通常は1台の工作機械に対して1台のローダしか設けられておらず、そのため例えば2軸旋盤において、一方の主軸に対してワークの受渡しを行っている間は、他方の主軸に対してワークの受渡しができず、待ち時間が生じ、作業能率が悪い場合があった。なお、ローダヘッドに2個のローダチャックを並設し、2本の主軸に対して同時にワークの受渡しを行うものも提案されているが、このようなローダが使用できるのは、両側の主軸で同じ加工を同時に行うような場合等、特別な用途に限定される。

【0003】そこで、このような工作機械に対するワークの受渡しを、1本のレールを走行する2台のローダで行うものを試みた。しかし、同一レール上に2台のローダがある場合、常に衝突の恐れがある。ローダプログラムの作成時に十分に注意を払っていても、プログラムミスや、動作環境による誤動作等で2台のローダが衝突する恐れがある。このため、衝突防止策として、レールの中間位置にストッパを設け、2台のローダの走行領域を互いに重ならないように分けたものを試みた。この場合、ローダが前記ストッパに接近するとその走行を停止させる。しかし、そのため2台のローダは各主軸に対する専用のものとなって、同じレール上を走行するものとはいえず、個々の独立したローダ装置を単に2台並設したものと同等であり、十分な作業能率の向上を果たすことが難しい。また、ワーク供給台や製品排出台を各主軸

毎に設けることが必要になるなどの問題点も生じる。

【0004】この発明の目的は、工作機械に対するワークの受渡しを複数台のローダで能率良く行わせることができ、ローダ同志の衝突も生じさせることのないローダ装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の構成を実施例に対応する図1と共に説明する。このローダ装置(6)は、工作機械(1)に対して各々ワークの受渡しを行う複数台のローダ(8A、8B)を同じレール(7)上に走行可能に設置し、前記各ローダ(8A、8B)を独立して移動制御するローダ制御装置(14)を設けたものである。

【0006】請求項2記載のローダ装置(6)は、前記ローダ制御装置(14)に、個々のローダ(8A、8B)の座標値から求められる隣合うローダ間の相対距離に基づいて、その相対距離が基準値以下となると強制的に速度変更させる近接時速度制御手段(30)を設けたものである。

【0007】請求項3記載のローダ装置(6)は、請求項2記載のローダ装置において、前記近接時速度制御手段を、隣合うローダ間の相対距離が第1基準値以下になると所定割合の速度オーバーライドをかけ、かつ第1基準値よりも短い第2基準値以下になると、いずれか一方を停止あるいは所定位置に一旦待機させるものとしてある。

【0008】

【作用】このローダ装置(6)によると、同じレール(7)上に走行可能に設置した複数のローダ(8A、8B)がローダ制御装置(14)で各々独立して移動制御されるので、これらローダ(8A、8B)の使用形態の自由度が高く、工作機械(1)に対するワークの受渡しを能率良く行うことができる。同じレール(7)上の互いに重複した範囲を複数ローダ(8A、8B)の走行可能範囲として設定することもできる。

【0009】請求項2記載のローダ装置(6)の場合は、隣合うローダ(8A、8B)間の相対距離が基準値以下になると、ローダ制御装置(14)に設けられた近接時速度制御手段(30)により、ローダが強制的に速度変更させられる。そのため、ローダ同志の衝突が未然に回避され、また衝突が生じても低速走行での衝突となって、ローダの損傷が防止できる。また、ローダの座標値から隣合うローダ間の相対距離を求めるので、専用のセンサを設けることが不要で、制御機器の構成が簡単になる。

【0010】請求項3記載のローダ装置(6)の場合は、隣合うローダ(8A、8B)間の相対距離が基準値以下になったときのローダの速度制御が、第1基準値と第2基準値の2段階に区分され、第1相対距離以下となった段階では速度オーバーライドによりローダが減速させ

られる。これより短い第2基準値以下になると、いずれか一方のローダが停止あるいは所定位置に一旦待機させられる。そのため、衝突回避のためのローダ停止が円滑に行われ、急激な速度変化をして把持中のワークを落下させることが回避できる。

【0011】

【実施例】この発明の一実施例を図1ないし図5に基づいて説明する。図1は、この発明のローダ装置を装備した工作機械の正面図である。工作機械1は並行2軸のタレット旋盤からなり、一对の主軸2、2と、これらに対応する一对のタレット3、3とを有する。タレット3は、左右(X軸方向)移動および前後(Z軸方向)移動可能でかつ割出回転可能に設けられ、タレット3の外周の各工具ステーションに各種の工具(図示せず)が取付けられている。工作機械1の一側方には素材ワーク供給台4が、他側方には製品ワーク排出台5がそれぞれ設置され、両台4、5の上方間にローダ装置6のレール7が架設されている。

【0012】ローダ装置6はガントリ形式のものであり、架設されたレール7に沿って走行する2台のローダ8A、8Bを有する。これらローダ8A、8Bは、レール7に沿ってX軸方向に走行する走行台9に、前後移動台10を介して昇降ロッド11を設置したものであり、昇降ロッド11の下端にローダヘッド12が取付けられている。走行台9の走行、前後移動台10の前後(Z軸方向)移動、および昇降ロッド11の昇降(Y軸方向)は、各ローダ8A、8Bに搭載された各軸のサーボモータの駆動で行われる。ローダヘッド12には、2個のローダチャック13、13が、主軸2に対面する向きと下向き姿勢とに設けられ、両ローダチャック13、13の位置は、ローダヘッド12の回転台(図示せず)が傾斜軸心回りに回転することで相互に入れ替えられる。各ローダ8A、8Bは、例えば次のような動作を行わせる。すなわち、これらローダ8A、8Bは、下向きのローダチャック13で素材ワーク供給台4上の素材ワークを把持し、これを横向き姿勢に変えて主軸2に供給する動作と、横向きのローダチャック13で主軸2から加工済みワークを受け取り、これを下向きの姿勢に変えて製品ワーク排出台5上に搬出する動作等を行う。また、2本の主軸2、2で前工程および後工程の加工を各々行わせるような場合は、前工程側の主軸2から中間製品のワークを受け取って後工程側の主軸2に受け渡す動作等を行う。

【0013】ローダ装置6の制御は、図1にブロック図で示すローダ制御装置14によって行われ、各ローダ8A、8Bは、ローダ制御装置14を構成する第1および第2の個別ローダ制御装置14A、14Bで互いに独立して移動制御される。図2は工作機械1の全体を制御するコンピュータ式の制御装置であり、NC装置(数値制御装置)15およびPC装置(プログラブルコントロ

ーラ)16等からなり、その一部が前記ローダ制御装置14の機能を担う。NC装置15に設けた軸送り制御手段17は、ローダプログラム18に従ってローダ8A、8Bの各軸(X、Y、Z軸)の移動指令を出力する手段であり、その移動指令により、サーボコントローラ19を介してサーボモータ20が制御される。ローダプログラム18には、第1のローダ8Aを制御する第1の個別ローダプログラム18Aと、第2のローダ8Bを制御する第2の個別ローダプログラム18Bとが設けられる。これら個別ローダプログラム18A、18Bは、1本のプログラムに両個別ローダプログラム18A、18Bの指令を混在させたものであっても良い。サーボコントローラ19およびサーボモータ20は、X軸～Z軸の各軸に対して設けてあるが、図2ではX軸のものだけを図示し、他は省略してある。サーボモータ20はパルスコード等からなる位置検出器21を有し、サーボコントローラ19でフィードバック制御される。

【0014】軸送り制御手段17はオーバライド処理手段22を有し、操作盤23のオーバライドダイヤル24の操作、またはPC装置16からのオーバライド指令で、例えばローダプログラム18の速度指令に対して0～200パーセントの速度オーバライドを可能としてある。PC装置16に図示したオーバライド指令手段25、停止指令手段26、および相対距離監視手段27は、PC装置16に記憶させた所定のシーケンスプログラムと、その命令を実行するハードウェア構成とを意味する。相対距離監視手段27は、個々のローダ8A、8BのX軸座標値から求められる隣合うローダ間のX軸相対距離を監視する手段であり、そのX軸相対距離が第1基準値X1以下になったことを確認する手段28と、そのX軸相対距離が第1基準値X1よりも短い第2基準値X2以下になったことを確認する手段29とを有する。オーバライド指令手段25は、前記第1基準値以下確認手段28の出力する確認信号に応答して隣合うローダ8A、8Bの少なくとも一方に所定割合の速度オーバライドをかける減速走行指令を軸送り制御手段17に与えるものである。停止指令手段26は、前記第2基準値以下確認手段29の出力する確認信号に応答して隣合うローダ8A、8Bの少なくとも一方を停止させる指令を軸送り制御手段17に与えるものである。このように、前記オーバライド指令手段25、停止指令手段26、および相対距離監視手段27は、両ローダ8A、8BのX軸座標値から求められるローダ間の相対距離に基づいて、前記相対距離が基準値以下になると強制的に速度変更させる近接時速度制御手段30を構成している。

【0015】次に、ローダ8A、8Bの移動制御を図3～図5の動作例で説明する。図3(A)はレール7上を両ローダ8A、8Bが同じ方向(図の右側)へ走行移動し、走行方向後方のローダ8Bの移動速度V₂が、前方のローダ8Aの移動速度V₁よりも速い場合を示す。こ

の場合、時間の経過とともにローダ8Bが先行するローダ8Aに接近し、遂には衝突する危険がある。この衝突を回避するために、ローダ制御装置14によって以下のような速度制御が行われる。

【0016】両ローダ8A、8B間の相対距離が第1基準値X1以下になると(ステップS1)、その確認信号がPC装置16の第1基準値以下確認手段28からオーバーライド指令手段25に与えられ、これにตอบสนองしてオーバーライド指令手段25から軸送り制御手段17に対してローダ8BのX軸送り速度を所定割合まで減速させる速度オーバーライド指令が与えられる(ステップS2)。これによりローダ8BのX軸走行速度は、図4のように V_0 から V_{00} へと減速される。この減速後の速度 V_{00} は、例えば衝突が生じたときに直ちに停止できる程度の速度とされる。その後もローダ8A、8B間が接近して、相対距離が第2基準値X2以下になると(ステップS3)、その確認信号がPC装置16の第2基準値以下確認手段29から停止指令手段26に与えられ、これにตอบสนองして停止指令手段26から軸送り制御手段17に対してローダ8Bを停止させる指令が与えられる(ステップS4)。このようにして、隣接するローダ8A、8Bが衝突する事態を確実に回避できる。なお、停止指令(S4)はインタロックで与えるようにしてあり、両ローダ8A、8Bの相対距離が正常となれば、すなわち第1基準値X1を超えようになると、停止していたローダ8Bは通常走行に戻される(S5、S6)。また、速度オーバーライドによる低速走行中も、相対距離が正常距離に戻ればローダ8Bは通常走行に戻される(S7、S8)。このような衝突回避制御が自動的に働くため、2台のローダ8A、8Bを、2本の主軸2、2に対して専用化するという制限を設けることなく、いずれの主軸2、2に対するワーク受渡しにも働くようにローダプログラム18を作成してワーク受渡し作業を無駄な時間なく効率良く行うことができる。

【0017】なお、前記制御動作では、2つのローダ8A、8Bが同方向に移動する場合について示したが、図3(B)のように2つのローダ8A、8Bが対向方向に移動する場合や、図3(C)のように停止中のローダ8Aに向けて他のローダ8Bが接近移動する場合にも、前記と同様の移動制御により両ローダ8A、8Bの衝突を回避することができる。図3(B)のように対向移動する場合は、両ローダ8A、8Bを共に前記のように減速および停止制御しても良く、また優先作業を担うローダの移動を通常に続けさせ、他方のローダのみを減速および停止させるようにしても良い。この場合に、減速停止させるローダは、停止後に反対方向に移動させて優先ローダから離れるようにしてもよい。また、この減速させるローダは、所定位置に一旦待機させるようにしても良い。所定位置は、優先側のローダの邪魔にならない位置であれば良く、レール7上の右端部あるいは左端部等と

なる。

【0018】また、前記実施例では、1台の2軸旋盤に対して2台のローダ8A、8Bを設けたローダ装置6の場合を示したが、図6～図8のような構成であってもよい。図6は2台の2軸旋盤からなる工作機械1に対して3台のローダ8A、8B、8Cを同じレール7上に設置して各々独立して制御可能としたものである。図7は1台の単軸旋盤からなる工作機械1Bに対して2台のローダ8A、8Bを図1の実施例と同様に設置したものであり、図8は1台の3軸旋盤からなる工作機械1Cに対して2台のローダ8A、8Bを図1の例と同様に設置したものである。それらのローダ8A～8Cの移動制御は先の実施例の場合と同様である。その他、対向2軸旋盤からなる工作機械に対して、複数台のローダを設置した場合にもこの発明を適用できる。

【0019】

【発明の効果】この発明のローダ装置は、工作機械に対して各々ワークの受渡しを行う複数台のローダを同じレール上に走行可能に設置し、前記各ローダを独立して移動制御するローダ制御装置を設けたため、各ローダの使用形態の自由度が高く、加工種類に応じて2台のローダを効率良く使用でき、工作機械に対するワークの受渡しを作業能率良く行うことができる。

【0020】請求項2の発明のローダ装置は、前記ローダ制御装置に、個々のローダの座標値から求められる隣合うローダ間の相対距離に基づいて、前記相対距離が基準値以下となると強制的に速度変更させる近接時速度制御手段を設けたため、ローダ同志の衝突の回避や、衝突が生じた場合の損傷の回避が図れる。しかも、ローダ駆動系と別にローダ間の相対距離を計測するセンサを設けることが不要で、制御系の構成が簡単で済む。

【0021】請求項3の発明のローダ装置は、請求項2記載のローダ装置において、近接時速度制御手段を、隣合うローダ間の相対距離が第1基準値以下になると所定割合の速度オーバーライドをかけ、かつ第1基準値よりも短い第2基準値以下になるといずれか一方を停止あるいは所定位置に一旦待機させるものとしたため、衝突回避のためのローダの停止が円滑になり、急激な速度変化をして把持中のワークを落下させることが回避できる。また、ローダ間の距離に比較的余裕のある第1基準値と第2基準値の間では、停止させずに減速状態とすることで、頻繁な停止による能率低下を避け、かつ万一衝突が生じた際のローダの損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のローダ装置を装備した工作機械の正面図と制御系の概念構成とを示す説明図である。

【図2】同ローダ装置のローダ制御装置を示すブロック図である。

【図3】同ローダ装置における両ローダの相対位置関係を示す説明図である。

7

8

【図4】同ローダ装置のローダ移動制御を示す速度曲線の説明図である。

【図5】同ローダ移動制御のフロー図である。

【図6】この発明の他の実施例におけるローダ装置および工作機械の正面図と制御系のブロック図とを示す説明図である。

【図7】この発明のさらに他の実施例におけるローダ装置および工作機械の正面図と制御系のブロック図とを示す説明図である。

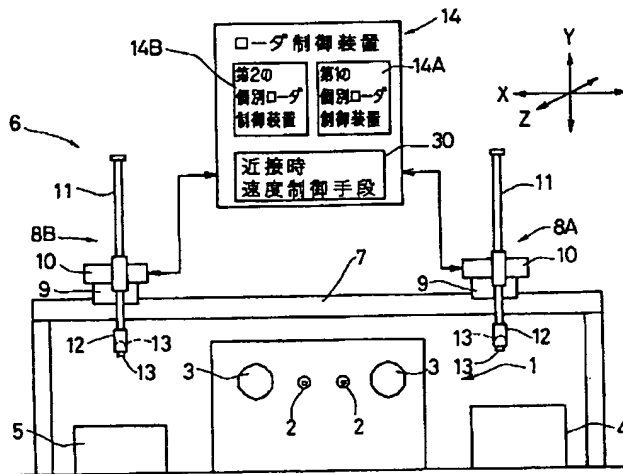
*

*【図8】この発明のさらに他の実施例におけるローダ装置および工作機械の正面図と制御系のブロック図とを示す説明図である。

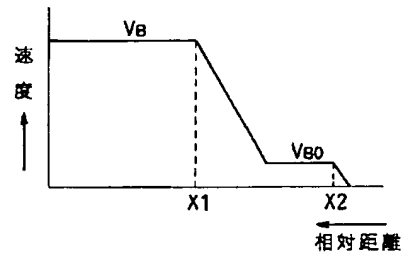
【符号の説明】

1…工作機械、7…レール、8A、8B…ローダ、14…ローダ制御装置、25…オーバーライド指令手段、26…停止指令手段、28…第1基準値以下確認手段、29…第2基準値以下確認手段、30…近接時速度制御手段

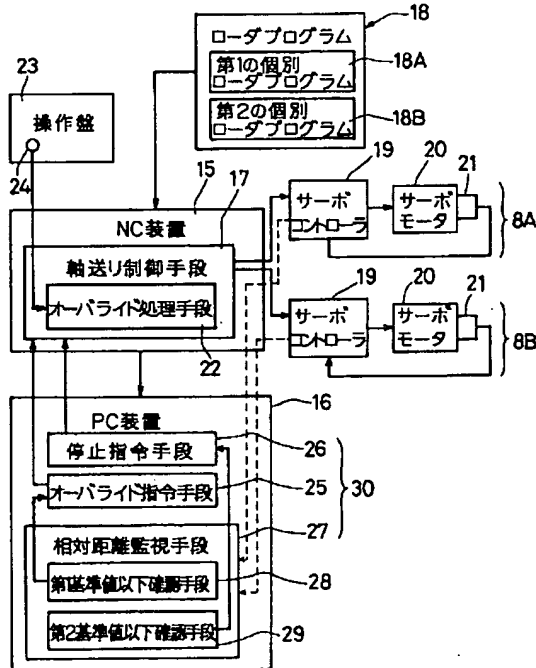
【図1】



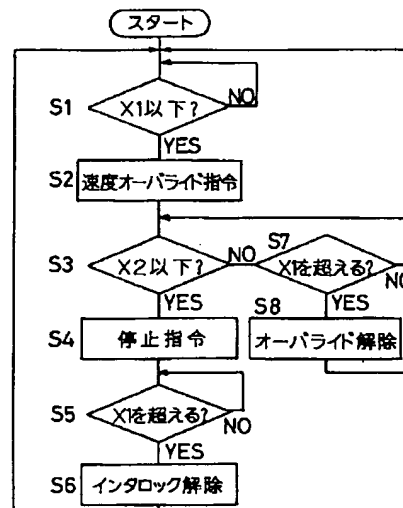
【図4】



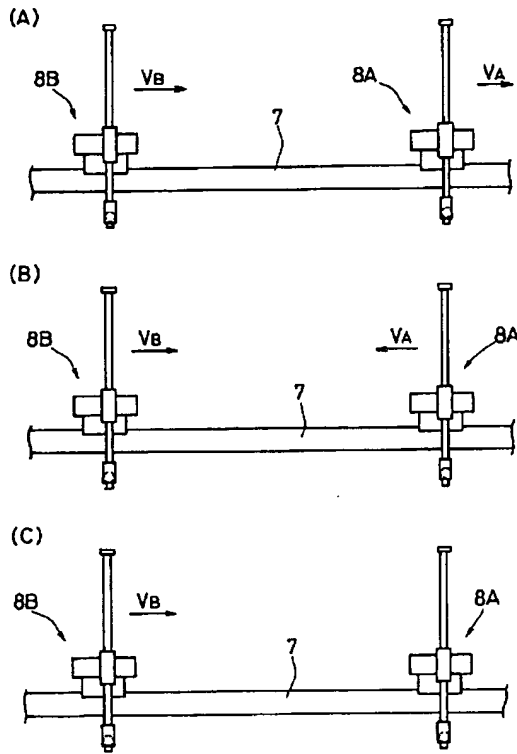
【図2】



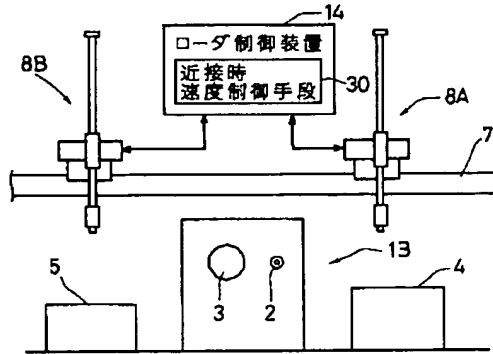
【図5】



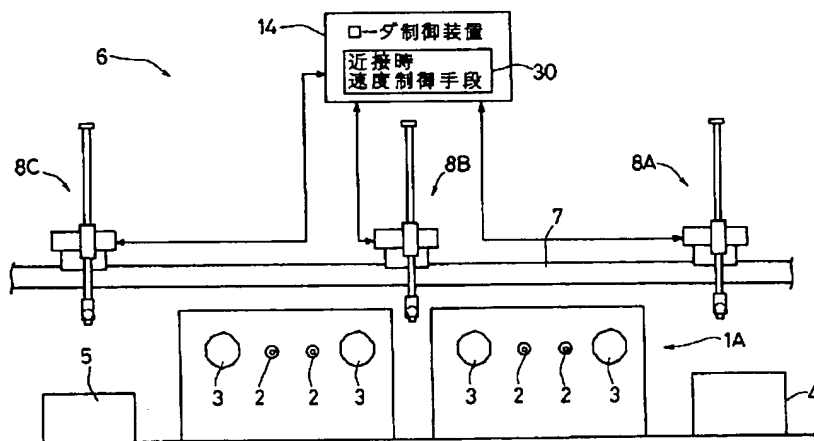
【図3】



【図7】



【図6】



【図8】

